

https://dspace.org/

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES ICTIDORHINIDES (GORGONOPSIA)

Sigogneau, Denise

1970
BERNARD PRICE INSTITUTE FOR PALAEONTOLOGICAL RESEARCH
http://hdl.handle.net/10539/15593

Downloaded from a DSpace repository. https://dspace.org/

Palaeont. afr., 13. 25–38. 1970

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES ICTIDORHINIDÉS (GORGONOPSIA)

par

Denise Sigogneau

Institut de Paléontologie, 8 rue de Buffon, Paris 5, France.

INTRODUCTION

Le matériel d'Ictidorhinidé disponible est actuellement limité, rappelons-le, à neuf échantillons: sept consistent en un crâne isolé, tandis que les deux autres comportent quelques éléments post-craniens. Ce dixième exemplaire n'apparaît donc pas négligeable, d'autant moins que la plupart des échantillons sont assez mal conservés et qu'en conséquence l'anatomie cranienne de la famille reste encore imprécisée; or cette famille constitue certainement l'une des plus intéressantes des Thériodontes du point de vue de la morphologie évolutive.

Le crâne étudié ici fut découvert par Mr. J. W. Kitching, et nous a été prêté avec l'accord du Gouvernement Sud-Africain. Notre dette de reconnaissance envers l'un et l'autre s'en trouve encore accrue.

DESCRIPTION

Etat du crâne, B.P.I. (F.N.) 3924, Bultfontein, Richmond District, zone à *Cistecephalus*. Il s'agit d'un crâne très écrasé latéralement, et laminé: le côté droit du crâne, jusqu'au bord postérieur de l'orbite, mesure 23 mm de plus que le côté gauche. Il manque la plus grande partie de la fosse temporale droite, et les bords dorsal et postérieur de la fosse temporale gauche ont été érodés; l'arcade zygomatique, totalement absente à gauche, ne persiste à droite que par son extrémité antérieure. Le toit du museau est fort endommagé et le maxillaire droit a subi un décrochement vers le haut par rapport au prémaxillaire, son bord alvéolaire ayant en même temps été abrasé. Les os qui bordent ventralement l'orbite, altéré à droite, n'ont laissé à gauche qu'une empreinte. L'occiput est conservé, à droite, jusqu'au niveau de l'extrémité mésiale de la fosse post-temporale, à gauche jusqu'à l'extrémité latérale de la même fosse. Le condyle occipital a été tronqué à sa racine et les paroccipitaux ne sont présents que par leur tiers médian. Le carré gauche est partiellement conservé. La face ventrale est presque complète, mais la compression a brisé certains éléments dont l'interprétation reste un peu incertaine. Enfin la mandibule s'est maintenue en place, mais tout ce qui se situe postérieurement au dentaire est absent ou incomplet; le bord ventral du dentaire droit est partiellement arasé, le dentaire gauche très abîmé. Les deux incisives supérieures médianes et les deux premières incisives inférieures gauches ont été brisées à la base de la couronne, ainsi que les deux canines supérieures. Les trois premières post-canines inférieures droites sont incomplètes; les post-canines supérieures droites sont entièrement absentes, ainsi que les deux (ou trois) éléments postérieurs gauches en haut, et le ou les éléments postérieurs droits en bas. Enfin la surface osseuse, par endroits bien conservée, est ailleurs intimement mêlée de gangue.

Mesures.

distance entre le bord antérieur des prémaxillaires et le bord postérieur des ailes squamosales
116 (dte) .... 103? (gche) ..... 112,5 (ap. rec.)*
largeur maxima mesurée entre les bords latéraux des arcades zygomatiques
40 ..... 67,5 (ap. rec.)
distance entre le bord antérieur des prémaxillaires et le bord antérieur des orbites
63 (dte) ..... 54 (gche) ..... 59 (ap. rec.)
largeur du museau mesurée aux 2/3 de sa longueur
22 ..... 28,5 (ap. rec.)
hauteur du museau mesurée aux 2/3 de sa longueur
35 ..... 33 (ap. rec.)
largeur inter-orbitaire minima
10 (dte) ..... 11 (gche) ..... 12 (ap. rec.)
largeur inter-temporale mesurée au bord antérieur des fosses temporales
15 (dte) .... 18,5 (ap. rec.)
longueur de l'orbite
39 (dte) ..... 25 (gche) ..... 35 (ap. rec.)
longueur de la fosse temporale
— ..... — ..... 12,5 (ap. rec.
distance entre le bord antérieur des prémaxillaires et le bord antérieur de l'orifice pinéal
94 ..... 94 (ap. rec.)
distance entre le bord postérieur de l'orifice pinéal et la crête nuchale
10 ..... 10 (ap. rec.)
distance entre le bord antérieur des prémaxillaires et le bord antérieur des apophyses transverses ptérygoïdes
70 (dte) ..... 65 (gche) ..... 68 (ap. rec.)
largeur minima de la barre post-orbitaire
5,5 (dte) ..... 5 (gche) ..... 5,25 (ap. rec.)
hauteur minima de la barre sous-orbitaire
— ..... 8 (gche) ..... 7,5 (ap. rec.)

* après reconstitution.

hauteur minima de l'arcade zygomatique
5 (dte) ..... – ..... 5 (ap. rec.)
hauteur du dentaire mesurée derrière les post-canines
– ..... 11 (gche) ..... 11,5 (ap rec.)
longueur du diastème entre I^4 et la canine supérieure
– ..... 7,25 (gche)
diamètre maximum de la canine supérieure
5,5 (dte) ..... 6 (gche)
longueur du diastème entre la canine et Pc^1 supérieures
– ..... 6 (gche)
longueur de la serie post-canine supérieure (5 éléments).
– ..... 10,5 (gche)
Ce crâne a été préparé exclusivement à l'aide d'une aiguille à main.

Généralités.

Les traits les plus marquants de ce crâne en sont la position antéro-dorsale des narines, la convexité du bord ventral du museau, lui-même étroit et élevé; la grande taille des orbites coiffées dorsalement d'un rebord en toit, la petite taille et la position présumée en contrebas des fosses temporales, la situation et la taille de l'orifice pinéal, l'étroitesse inter-orbitaire; la longuer des tubérosités palatales, la position postérieure des apophyses transverses pterygoïdes, l'absence supposée de rostre parasphénoidien ventral et la séparation des deux arêtes ventrales des ptérygoïdes postérieurs; l'absence enfin d'apophyse coronoïde (s. st.) du dentaire, ainsi que la morphologie et la disposition des dents, en particulier des incisives.

Faces dorsale et latérale.

Les narines sont en effet entièrement visibles dorsalement. Elles sont séparées l'une de l'autre par une barre prémaxillaire étroite, dont manque ici le composant gauche; le composant droit est, lui, interrompu un peu en avant du bord postérieur de la narine, de sorte qu'on ne connaît pas l'extension dorsale des prémaxillaires. C'est essentiellement cet os qui constitue le plancher de la narine, qu'un petit orifice arrondi perfore, du côté mésial et assez en arrière. Sous la narine, l'os est bas et légèrement incliné vers l'arrière et le haut. Cette partie antérieure de l'os est perforée d'un ou deux petits orifices vasculaires disposés au-dessus des incisives.

Sur le plancher narial, le prémaxillaire est recouvert latéralement par le septomaxillaire. Entre les deux os persiste une ouverture, qui semble bien se prolonger vers le bas à travers le prémaxillaire. Après avoir pris cet appui ventral sur le prémaxillaire, le septomaxillaire s'élève verticalement en une lame très étroite qui, après courbure vers l'arrière, devait venir s'appuyer dorsalement sur le nasal; mais dans ce cas non plus l'extension dorso-postérieure de l'os n'est pas connue. Ce pilier septomaxillaire émet, dans la narine et assez haut, une lame transversale courte mais profonde antéro-postérieurement; la narine était donc divisée dans sa hauteur en deux compartiments inégaux. En haut et latéralement, le septomaxillaire est séparé du maxillaire par une fosse au fond de laquelle passe un pilier vertical; en avant de celui-ci un orifice aboutit dans la narine;

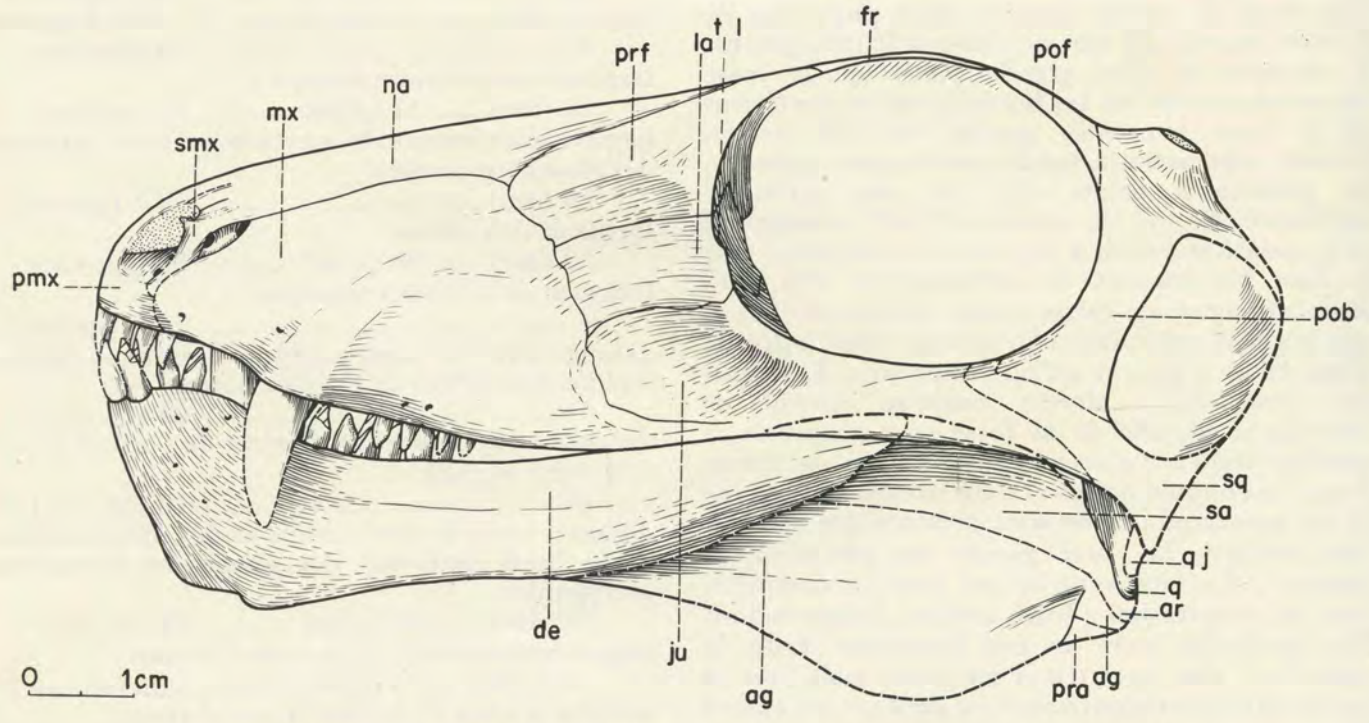


Fig. 1. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. Crâne, vue latérale gauche (I_1 et I_2 sont celles de droite).

en arrière et en haut un autre orifice orienté vers l'arrière et un peu vers le bas débouchait probablement dans le canal lacrymal. Il semble que ce pilier soit constitué par le septomaxillaire?

Latéro-ventralement le septomaxillaire est à son tour recouvert par le maxillaire qui devait atteindre à l'avant le niveau du bord postérieur de I^3. L'os présente la même forme triangulaire que le museau, son bord dorsal s'élevant doucement vers l'arrière en même temps que son bord ventral s'abaisse, plus fortement d'ailleurs, en décrivant une assez forte convexité dissymétrique. A gauche seulement la limite postérieure de l'os (pointe ventrale exclue) est visible, telle qu'elle est représentée sur la figure 1. Il en résulte un os court, assez bas, le maximum de hauteur se situant presque à son angle postéro-nasal. L'extension postéro-inférieure de l'os n'est pas connue; il ne semble pas qu'elle ait beaucoup dépassé le niveau du rebord orbitaire antérieur. Il n'est pas douteux que l'os était perforé de quelques orifices vasculo-nerveux, mais ceux-ci ne semblent par avoir été très nombreux. L'os présente une légère convexité au niveau de la racine de la canine, apparemment dirigée obliquement vers l'arrière et le haut, et une autre convexité plus forte-mais est-elle naturelle? - en arrière de la première.

Le maxillaire passe en bas et en arrière au jugal. Relativement à la gracilité des autres éléments, le jugal apparaît plus massif, peut-être surtout sous l'orbite où malheureusement ne persiste que son empreinte déformée. On ignore ici encore l'extension postérieure de l'os. La partie intra-orbitaire apparaît peu étendue.

Le lacrymal surmonte le jugal en avant de l'orbite, le contact des deux os étant marqué par une légère concavité. Les deux orifices lacrymaux sont bien délimités l'un de l'autre par une crête transversale, l'orifice dorsal étant plus rond, l'orifice ventral plus allongé et caché, en vue latérale, par un petit éperon du bord orbitaire antérieur. La partie intra-orbitaire du lacrymal, perpendiculaire à la partie latérale de l'os, reste même plus étroite que celle du jugal.

Le lacrymal est à son tour surmonté du préfrontal, à peine plus étendu vers l'avant que le précédent et, semble-t-il, guère étendu non plus sur le rebord orbitaire dorsal. Une côte sépare ses faces dorsale et latérale, et s'épaissit d'avant en arrière pour former un bourrelet au-dessus de l'angle orbitaire antérieur.

Les nasaux sont en très mauvais état; étant donnée la forme du maxillaire, ils ne devaient pas subir de constriction importante avant d'atteindre les préfrontaux. Le niveau du contact fronto-nasal n'est pas certain: il y a bien, légèrement en arrière du rebord orbitaire antérieur, un décrochement osseux qui pourrait correspondre à cette suture; mais celle-ci serait alors située très en arrière.

La delimitation des os du toit cranien (fig. 2) reste sujette à discussion, les sutures n'étant le plus souvent pas nettes, et l'écrasement ayant provoqué des chevauchements osseux ou au contraire des

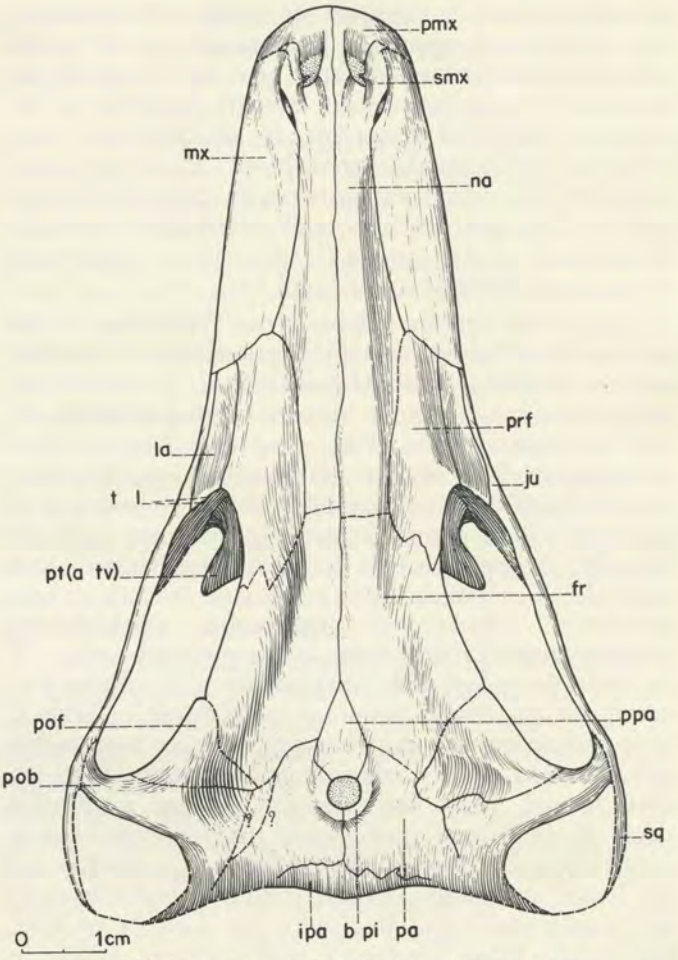


Fig. 2. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. Crâne, vue dorsale.

déboîtements. La limite postéro-latérale des frontaux en particulier n'a pas été retrouvée avec certitude; il n'apparaît toutefois pas douteux que leur participation au bord sus-orbitaire était importante. Ces os, étroits à l'avant, devaient s'élargir assez considérablement à l'arrière. Par ailleurs, concaves au voisinage de la ligne médiane où ils s'unissent l'un à l'autre en une crête fine, ils se bombaient latéralement en s'épaississant sans doute, puis se terminaient en un bord aigu surplombant les orbites.

Mésialement et à l'arrière, les frontaux se heurtent au prépariétal, petit os triangulaire montant jusqu'au sommet de la bosse pinéale, dont il forme le rebord antérieur.

Il existe à gauche, sur le bord supérieur de l'orbite, une indentation, et il semble bien qu'en avant et en arrière de celle-ci l'os, dont on n'a que l'empreinte, présentait une orientation différente. Il s'agirait donc de la limite latérale du frontal et du postfrontal. Plus en arrière et toujours à gauche, on distingue une portion de suture dirigée longitudinalement, qui doit représenter la partie postérieure de la même limite. Il semble qu'à ce niveau le postfrontal(?) forme un angle aigu et que l'on puisse déceler sur quelques millimètres la partie postéro-dorsale de sa limite latérale, c'est-à-dire de la suture postfrontal-postorbitaire; mais, plus en avant, il est évident que la déformation a

fait se chevaucher ces deux os; après redressement, l'os postfrontal apparaît triangulaire et ne serait pas entré en contact, ou très peu, avec le pariétal. En arrière de la pointe du triangle postfrontal est conservé un petit fragment de postorbitaire sus-temporal remarquablement large; la barre post-orbitaire elle-même est constituée par un élément grêle et l'os, plat en bas, mais triangulaire en haut où sa face postérieure s'élargit, aurait atteint un niveau assez ventral sur le jugal.

A droite, on ne retrouve pas l'indentation du rebord sus-orbitaire signalée à gauche et interprétée comme la limite frontal-postfrontal; plusieurs fissures coupent, dans la région correspondante, le toit sus-orbitaire, et il se peut que l'une d'elles corresponde à la suture antérieure du postfrontal. Ensuite le postfrontal présumé longe longuement la pariétal, avant de se terminer contre un élément déboîté, comportant la barre post-orbitaire, une extension postérieure, une extension mésiale et une antérieure. Barre et extension postérieures appartiennent évidemment à l'os post-orbitaire; s'il en était de même des deux autres extensions, l'os aurait eu un développement considérable. Mais il est possible qu'une suture isole ces deux parties des précédentes; on la distingue en fait assez bien du côté mésial, mais latéralement elle se perd. S'il s'agit de la suture postérieure du postfrontal, l'os aurait ici une forme quadrangulaire et, nous l'avons vu, longerait longuement le pariétal contrairement au "postfronal" gauche; mais il y a eu de ce côté étirement. Pour retrouver une certaine symétrie avec l'autre côté, il faut donc admettre que les côtés antérieur et mésial du "postfrontal" droit correspondent au seul côté mésial du postfrontal gauche; il s'agirait alors d'un os assez développé, triangulaire et descendant quelque peu en avant et latéralement sur la barre post-orbitaire.

Dans ces conditions, le pariétal -dont le départ à partir du prépariétal est très net à gauche-, toucherait d'abord le frontal, contacterait à peine le postfrontal, puis très longuement le post-orbitaire. La limite latérale du pariétal est elle aussi incertaine, en raison des nombreuses fissures qui coupent le toit cranien, mais l'os devait être large et descendait sans doute longuement sur les côtés de l'occiput; au contraire la suture pariétal-interpariétal est bien nette à la limite de la face dorsale et de la face occipitale.

Occiput.

Seule la partie médiane de cette face est conservée à peu près intacte. L'interpariétal en occupe une portion importante: c'est un os à peu près aussi haut que large, convexe en tous sens dans sa moitié supérieure. Dans sa moitié inférieure s'esquisse de chaque côté une fosse profonde, qui se prolonge largement sur le susoccipital tandis qu'une côte médiane prolonge vers le bas la convexité supérieure. Le susoccipital reste bas mésialement, mais on peut se demander s'il n'y avait pas articulation à ce niveau (kinétisme), articulation qui aurait joué au cours de la fossilisation, l'interpariétal recouvrant maintenant en partie le susoccipital. Quoi qu'il en soit, il s'agissait certainement d'un os large, qui aurait atteint latéralement le bord externe des fosses post-temporales. Celles-ci apparaissent plus longues que hautes; le fond en est probablement constitué, du côté mésial, en partie par le susoccipital, en partie par l'opisthotique; l'ouverture latérale est partiellement divisée en deux par une languette osseuse émanée de ce fond mésial.

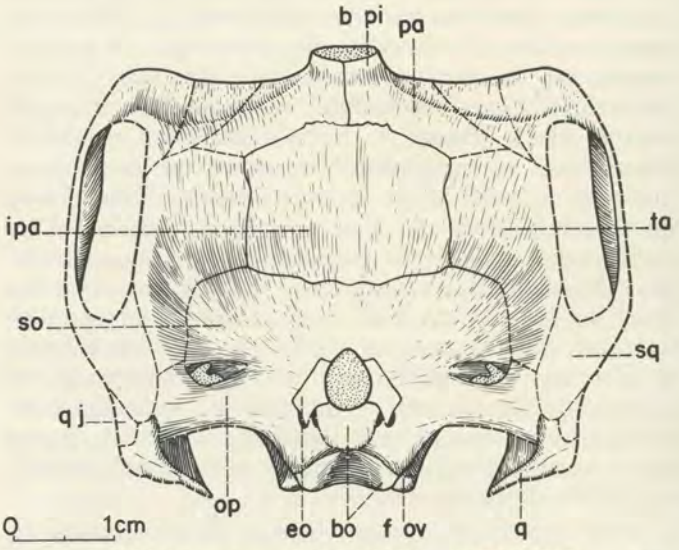


Fig. 3. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. Crâne, vue postérieure.

De l'opisthotique seule la racine est conservée, à droite comme à gauche. Les exoccipitaux ont été arasés, mais ils sont délimitables; enfin le condyle occipital a été tronqué au ras de l'occiput, Sous le contact exoccipital-basioccipital, on reconnaît le trou condylien, doublé latéro-ventralement par une longue fissure située au voisinage du contact basioccipital-opisthotique. Les tabulaires et les squamosaux sont, à droite comme à gauche, pratiquement absents.

A gauche serait conservé l'os carré, d'ailleurs quelque peu incomplet et consistant essentiellement en une écaille disposée longitudinalement, avec une face latérale convexe et une face mésiale fort concave ventralement, redressée dorsalement (fig. 1 et 3). Il est évident que l'os, s'il a éte quelque peu déplacé, n'a pu subir la rotation nécessaire pour lui donner une orientation transversale comme chez les Gorgonopsidés. Ce carré aurait seulement été quelque peu poussé mésialement à son extrémité ventrale, latéralement et un peu vers l'avant à son extrémité dorsale; mais cette disposition longitudinale serait naturelle. Il manquerait ici le condyle externe, et le quadrato-jugal ne serait pas conservé, le bord postérieur du carré lui-même étant un peu incomplet. Le processus ventral antéro-mésial aurait donné appui à la branche carrée du ptérygoïde, tandis que la concavité mésiale aurait hébergé la tête distale du stapes. Les arguments en faveur de cette interprétation (qui fait de ce carré un os plus proche de celui des Pélycosaures que de celui des Gorgonopsidés) concernent l'aspect du

bord antérieur de l'os, bord qui manifestement se continuait par du cartilage: or on confoit mal un bord latéral de carré gorgonopside cartilagineux, tandis que cela est connu pour le bord antérieur du même os chez les Pélycosaures. D'autre part le bord actuellement postérieur, légèrement arrondi, a certes été abrasé; mais on distingue, à 3 mm environ du bord ventral, une petite indentation qui paraît naturelle et qui pourrait correspondre au passage quadrato-jugal; le carré n'aurait done bien eu qu'une faible extension postérieure et, sans doute, une surface articulaire assez étroite latéromésialement. Ce carré serait actuellement privé de ses contacts avec le aquamosal à l'arrière, avec le ptérygoïde à l'avant.

Face ventrale.

Les choanes étaient allongées et probablement assez étroites. Elles sont séparées l'une de l'autre par le vomer qui se présente, à l'arrière, sous forme d'une courte et fine crête verticale; mais bientôt cette crête se bifurque en même temps qu'elle s'élève. Puis l'os est interrompu accidentellement, mais il semble bien que l'élément que l'on retrouve plus en avant en soit la continuation. Sa forme est alors toute différente, l'os étant convexe de droite

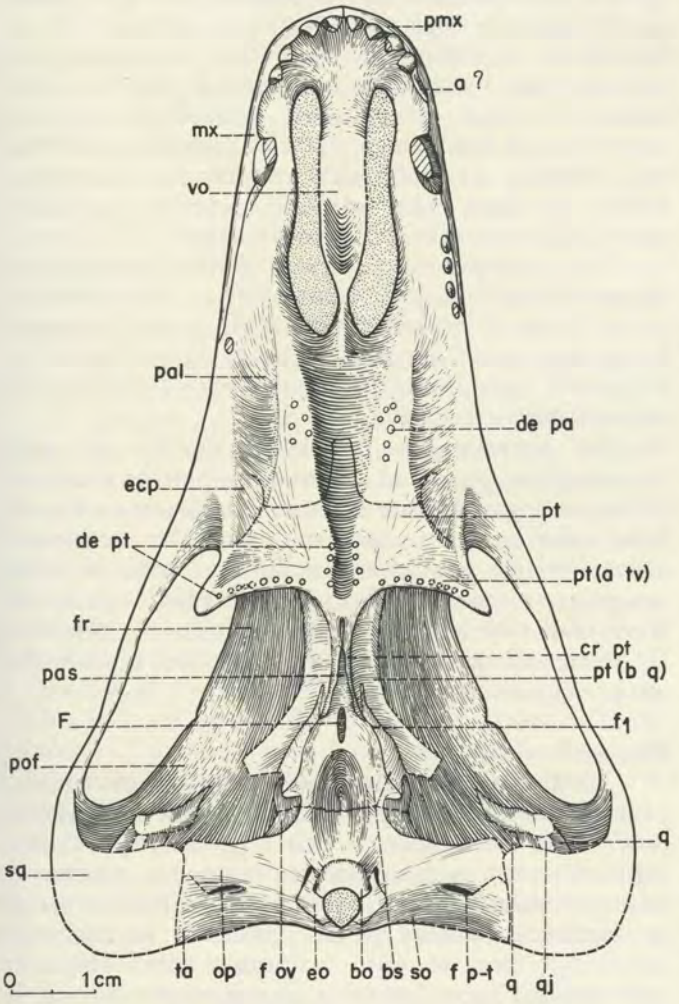


Fig. 4. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. Crâne, vue ventrale.

à gauche. Le point de contact du vomer avec le prémaxillaire est masqué par les dents antérieures à droite, par la partie palatale du maxillaire à gauche.

Celle-ci aurait été étroite et brève; ce doit en effet en être la limite postérieure que l'on distingue à gauche, au niveau de Pc_3 inférieure. Le palatin qui lui succède devait aussi présenter une partie choanale étroite, et limitée mésialement par un bord aigu; c'est à droite que l'on distingue le mieux cette partie choanale à face ventrale grossièrement horizontale. En arrière des choanes, le palatin descend rapidement pour se terminer par une tubérosité sur le bord ventral de laquelle les dents devaient être disposées en deux rangées; quelques-unes seulement sont actuellement discernables. Entre cette tubérosité et le maxillaire latéralement, la palatin devait se poursuivre vers l'arrière en décrivant une légère concavité; mais l'os est actuellement comprimé et incompletement dégagé à ce niveau. Il en est de même de l'ectoptérygoïde, qui devait être relativement réduit.

La tubérosité ptérygoïde prolonge directement et linéairement la tubérosite palatine; la suture entre les deux os serait assez antérieure dans le fond du sillon palatal, puis elle descendrait obliquement pour atteindre le sommet de la tubérosité. Aucune cavité inter-ptérygoïdienne ne semble séparer les ptérygoïdes à ce niveau. Vers l'arrière, et assez postérieurement en raison de la longueur des choanes et du palais proprement dit, se détachent les apophyses transverses: elles sont élevées, probablement un peu sinueuses à leur bord ventral, et munies d'une rangée de petites dents. Chaque os émet ensuite une longue branche carée, d'abord parallèle à sa symétrique à laquelle elle est mésialement suturée; cette partie antérieure de la branche carrée, légèrement concave, est limitée latéralement par un bord arrondi, tandis qu'elle porte du côté mésial une crête verticale très fine, prolongeant semble-t-il le bord ventral de l'apophyse transverse; cette crête ne s'accole pas à sa symétrique comme chez les Gorgonopsidés mais, en s'élevant légèrement, elle diverge vers l'arrière tout en restant suturée au para-basisphénoïde; elle devait atteindre ainsi à peu près le niveau du trou carotidien. A ce niveau les branches carrées se détachaient de l'axe médian pour rejoindre le carré; mais de cette partie seule la racine est actuellement conservée, au niveau du contact avec la processus basi-ptérygoïden du basisphénoïde. Finalement, la cavité interptérygoïdienne, si elle existait, devait même être plus réduite que chez les Gorgonopsidés.

La suture ptérygoïde-basisphénoïde décrirait le parcours dessiné sur les figures 4 et 5. Dans sa partie médiane, le basisphénoïde est actuellement creusé, an avant de la dépression basilaire, d'une fosse étroite et profonde F, qui ne semble pas s'ouvrir dorsalement; il n'est pas certain que cette cavité soit naturelle: elle n'est pas tout à fait médiane, mais il semblerait que la déformation puisse rendre compte de cette situation et que ses parois soient bien naturelles. De chaque côté de

cette fosse et à la base du processus basiptérygoïde, s'ouvre un gros orifice (f1) orienté vers l'arrière et latéralement; s'il correspond au trou carotidien, il faut remarquer sa situation éloignée de la ligne médiane, comme chez les Gorgonopsidés. En avant et plus ventralement, une fosse profonde et bien délimitée (f2) déprime à gauche le basisphénoïde; mais rien d'équivalent n'est visible à droite, où pourtant l'os est bien conservé; à moins que la dissymétrie ne soit maintenant très importante et que cette fosse soit reportée dans une fente visible plus dorsalement? Enfin, toujours à gauche, plus en avant encore, c'est-à-dire dans le ptérygoïde ou à la limite basisphénoïde-ptérygoïde, mais au même niveau dorsal que le "trou carotidien", une troisième dépression (f3) semble mener à un petit orifice antérieur qui correspondrait, s'il est naturel, au trou vidien signalé par Olson (1944) chez un Cynodonte, et par Tchudinov (1968) chez un Brithopodidé.

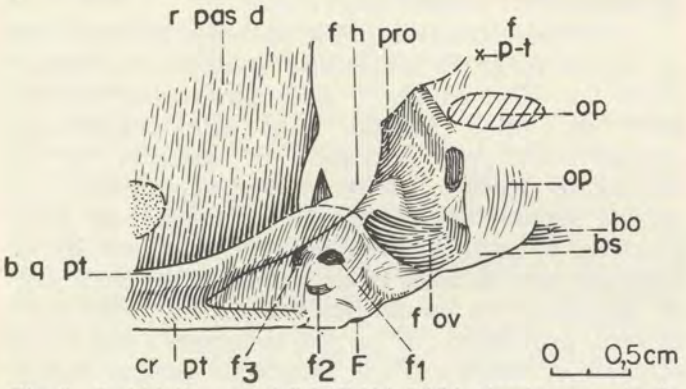


Fig. 5. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. Partie ventrale de la paroi cérébrale côte gauche. Abreviations p. 38 En outre, x f p-t, niveau de la fosse post-temporale.

En arrière et de chaque côté de la profonde fosse basilaire, l'os émet de larges tubérosités qui bordaient ventralement la fenêtre ovale. Au-dessus de celle-ci, l'os remonte pour rencontrer le prootique, en limitant la fosse hypophysaire.

On ne connaît pas l'importance de la participation parasphénoïdienne à cet axe basicranien; on remarquera seulement qu'aucun rostre ventral ne hérisse actuellement cet axe comme c'est le cas chez les Gorgonopsidés et autres Thériodontes. Au contraire un rostre dorsal élevé, terminé en avant par un bord concave, divise longitudinalement cette région du crâne.

Au fond de la fosse basilaire se dessine le passage au basioccipital. Cet os devait rester assez court; il limitait mésialement et postérieurement la fenêtre ovale. Le condyle occipital, nous l'avons vu, n'est pas conservé.

Du prootique gauche (fig. 5), seule la base a pu être dégagée, et ce jusqu'au niveau de l'échancrure veineuse inférieure; le sommet de l'os se perd malheureusement sous la mandibule. Rien n'est accessible à droite. Toujours à gauche, au-dessus du processus basi-ptérygoïden du basisphénoïde et entre le rostre du parasphénoïde et la fosse hypophysaire, se devine un petit triangle osseux à sommet dorsal, qui ne semble pas faire partie du basisphénoïde; peut-être s'agit-il de la base déportée de l'épiptérygoïde? Aucun autre témoin de cet os n'est conservé.

Mandibule.

Le dentaire, assez élevé à l'avant, formait une symphyse large, sans apophyse mentonnière. Le décrochement actuel du bord ventral au niveau de la canine supérieure est probablement en partie artificiel, mais il y avait sans doute une côte à ce niveau. L'os s'amenuise fortement vers l'arrière pour atteindre son minimum de hauteur juste derrière les postcanines inférieures. Sa hauteur croît à nouveau vers l'arrière, par abaissement du bord ventral à la rencontre de l'angulaire, et par élévation du bord dorsal pour former une "apophyse coronoïde" épaisse, fortement costée, cette côte prolongeant le bord dorsal arrondi de l'os. Le dentaire atteint ainsi, dorsalement et à l'arrière, à peu près le niveau du milieu de l'orbite. De petits foramens vasculaires perforent l'os sur sa partie antéro-ventrale.

Les os postérieurs de la mandibule sont beaucoup moins bien identifiables. L'angulaire s'avance en coin sur la face mésiale de la mandibule et n'apparaît sur le bord ventral qu'au niveau des apophyses transverses ptérygoïdes. La limite postérieure de cet os n'est pas connue; il est toutefois vraisemblable qu'elle se situait au voisinage de l'articulation mandibulaire. Le corps même de l'os et sa lame réfléchie sont mal conservés; la hauteur de cette dernière ne peut être que déduite de celle des apophyses transverses. Enfin la ligne de contact externe angulaire-surangulaire semble avoir été bas située.

Le surangulaire prolonge postérieurement le dentaire, son bord dorsal continuant sans dénivellation le bord dorsal du dentaire, puis s'abaissant fortement vers l'arrière. Ce bord dorsal forme un surplomb vers l'extérieur, en dessous duquel l'os est légèrement concave.

Le préarticulaire ni le coronoïde ne sont discernables. Quant au splénial, on peut le déceler à droite et à gauche sur la face mésiale; mais il reste haut situé sur cette face et n'aurait eu, curieusement, aucune participation au bord ventral de la symphyse mandibulaire, pas plus qu'il ne recouvrait latéralement le bord ventral du dentaire. Il atteignait presque, à l'arrière, le niveau des apophyses transverses.

Denture.

La denture est remarquable à plusieurs égards: premièrement par la morphologie des incisives et leur entrecroisement. La première incisive supérieure est visible à droite comme à gauche; sa base par ailleurs a subi une compression latérale. Il est toutefois évident qu'il s'agissait de dents à base quadrangulaire, le côté antérieur étant étroit et convexe, les faces latérales planes et plus larges, le côté postérieur un peu plus étroit que le côté antérieur.

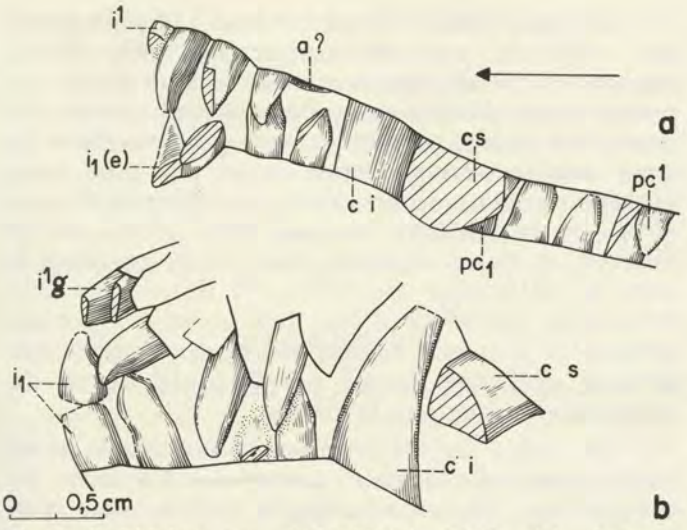


Fig. 6. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. (a) denture gauche; (b) denture droite inversee.

I^2 supérieure est pratiquement intacte des deux côtés, bien qu'elle soit fendue transversalement à droite. Sa base présente la même forme que I^1 mais, de quadrangulaire, la section transversale devient rapidement triangulaire à sommet lingual. Puis le côté antérieur lui-même se réduit à une grosse côte tandis que les faces latérales convergent pour former la pointe de la dent.

I^3 est presque intacte des deux côtés. La dent est légèrement plus courte à gauche, et les quatre faces y sont moins bien délimitées que sur les précédentes. La face latérale est convexe, la face postérieure, d'abord convexe, devient concave vers la pointe en même temps qu'elle est bordée latéralement, en bas, d'une arête ventrale brève (1 mm) et munie de denticulations. La face linguale de la dent devait être convexe; la face antérieure enfin s'amenuise fort à mi-longueur, si bien que la pointe de la dent forme un crochet.

I^4 présente exactement la même morphologie; elle est seulement nettement plus courte.

Il n'existe pas de cinquième incisive discernable. Les quatre incisives gauches sont très serrées les unes contre les autres, et la seule place possible pour une cinquième incisive serait en arrière de I^4. Il existe en effet immédiatement en arrière de cette dent, et dans la prémaxillaire, une petite cavité allongéea. Mais cette loge, d'une part est très peu profonde et d'autre part semble s'ouvrir vers l'avant et latéralement: son bord mésial en effet ne se prolonge pas par le bord mésial de I^4, mais rejoint le bord latéral de cette dent. Il est difficile de voir là l'alvéole d'une dent, bien que le diastème I^4–C soit actuellement anormalement long. A droite, I^2 et I^3 sont plus éloignées l'une de l'autre, mais ceci provient du déplacement de I^2 et il n'y a pas place de toutes façons pour une incisive intermédiaire. En arrière de I^4 malheureusement, le prémaxillaire est brisé, tandis que le maxillaire a été déporté vers le haut.

Les deux canines supérieures sont brisées très haut. Elles étaient assez larges et devaient s'orienter un peu vers l'avant. Il semble bien n'y avoir qu'une canine supérieure de chaque côté, bien que l'alvéole droit se prolonge sur 3 mm en arrière de la canine.

Cinq mm derrière la canine supérirure gauche viennent 4 postcanines, en arrière desquelles on reconnaît la base d'une cinquième, le tout couvrant 16 mm; puis le bord alvéolaire du maxillaire est altéré. De l'autre côté la seule trace de post-canine visible se situe 18 mm derrière la canine; il est donc vraisemblable que ce crâne portait au moins 6 postcanines supérieures. A gauche, seule la première post-canine est complètement intacte; il ne s'agit pas d'une dent tout à fait simple et conique, puisqu'on y distingue un bord antérieur arrondi et convexe vers l'avant, un bord postérieur plus mince et légèrement concave vers l'arrière d'abord, puis s'étalant pour former une crête couverte de denticulations. Pc^2 et Pc^3 semblent bien avoir présenté les mêmes particularités; Pc^4 est très altérée. Ces dents sont assez espacées les unes des autres.

La position relevée du prémaxillaire fait que, même en occlusion, les premières dents inférieures sont visibles. I_1 inférieure est complètement brisée à gauche; à droite elle persiste en plus grande partie. Il n'est pas douteux que 1_1 comme 1_2, étaient proclives. I_1 droite se situe actuellement entre les deux premières incisives supérieures; I_1 gauche a laissé son empreinte derrière I^2 supérieure gauche. Si l'on tient compte de la déformation, il s'ensuit que I_1 inférieure se situait entre I^1 et I^2 superieures, et aussi labialement qu'elles: il y avait donc entrecroisement. La forme de la dent paraît avoir été très voisine de celle de I^1 supérieure, quadrangulaire à la base, avec toutefois des faces latérales moins planes et une face linguale probablement plus étroite; à son extrémité la dent se termine en crochet tourné lingalement, mais ceci a probablement été artificiellement accentué.

I_2 droite se situe derrière I^2 supérieure droite; 1_2 gauche est brisée à sa base, mais son empreinte recouvre l'espace I^2–I^3 et une partie de I^3 supérieure; il est probable que cette dent se situait entre I^2 et I^3 supérieures. La section de la base de la dent est encore quadrangulaire, mais la dent devient rapidement triangulaire et convexe antérieurement.

I_3 et I_4 sont au contraire mieux visibles à gauche. Ces deux dents sont, elles, nettement linguales par rapport à I^3 et I^4 supérieures à droite, par rapport à I_4 et la partie postérieure du prémaxillaire a gauche. I_3 inférieure évoque, par sa morphologie, Pc^1 supérieure, avec seulement une base plus longue et un collet plus marqué; on y retrouve le bord postérieur tranchant muni de denticulations. Quant à I_4, elle est abîmée à gauche, masquée à droite par I^4 supérieure; elle semble avoit été identique à la précédente. Ce nombre 4 d'incisives inférieures tend à appuyer notre supposition concernant l'existence d'une cinquième incisive supérieure.

La canine inférieure, qui suit immédiatement I_4, s'enfonce, elle aussi, sous le maxillaire; mais elle

est entièrement visible à droite, à la faveur du décrochement de cet os vers le haut. Plus grêle que la canine supérieure, elle passe immédiatement en avant d'elle; elle présente la forme habituelle avec un bord antérieur convexe en tous sens, denticulé sur son deuxième quart ventral, et un bord postérieur tranchant, denticulé sur presque toute sa hauteur. L'alvéole de la canine se prolonge quelque peu en arrière d'elle, mais il n'y a pas d'indication d'une seconde canine.

A droite les postcanines inférieures sont très abîmées; on compte les traces de 5. A gauche elles sont beaucoup mieux conservées, lingualement aux postcanines supérieures; il y en a 7 certaines. Pc_1 suivait des deux côtés à 3 mm environ la canine inférieure; à droite cette dent est brisée; à gauche, elle est presque entièrement masquée par la canine supérieure. Pc_2 est une dent assez longue, à bord antérieur arrondi, à bord postérieur plus tranchant et denticulé, comme Pc^1 supérieure ou I_3 inférieure, mais moins recourbée à son extrémité que cette dernière. Pc_3 présente une forme identique, et il en était sans doute de même des suivantes, dont les bords antérieur et postérieur sont masqués par les postcanines supérieures. Elles ont toutes approximativement la même largeur.

DETERMINATION

Les généralités énumérées au début de la description s'identifient entièrement avec les caractères qui définissent la famille des Ictidorhinidés: la forme convexe du profil supérieur du crâne, avec les fosses temporales situées en contrebas et les narines en position antéro-dorsale; l'élargissement du toit inter-orbitaire postérieur; la disproportion dans le volume relatif des orbites et des fosses temporales; l'accentuation de la bosse pinéale; la position très reculée des apophyses transverses ptérygoïdes; la constitution de la base du crâne; l'absence d'apophyse coronoïde (s. st.) du dentaire et la position basse de l'articulation mandibulaire. Enfin ce n'est que chez les Ictidorhinidés, parmi les Gorgonopsiens, que l'on observe un entrecroisement des incisives antérieures.

C'est précisément cet entrecroisement incisif qui rend aisée la détermination générique de cet échantillon, puisque ce phénomène n'est connu jusqu'ici que dans deux genres, sur les cinq que compte la famille: *Rubidgina* Broom (1943) et *Lemurosaurus* Broom (1940)*. La distinction de l'un par rapport à l'autre se fonde, elle, sur des différences plutôt mineures: la présence ou l'absence de tégument ossifié (?), la largeur inter-orbitaire relative et la longueur des tubérosités dentigères palatales. Or il apparaît qu'ici nous n'avons, pas davantage que sur le type de *Rubidgina,* trace d'un tégument corné, que l'espace inter-orbitaire est même plus étroit que sur ce type, et que les tubérosités palatales ont sur les deux crânes la même forme allongée. Une comparaison plus détaillée s'impose pourtant avant toute identification définitive.

Le crâne décrit ici est environ 1/4 plus grand que celui du type et unique spécimen de *R. angusticeps,* seule espèce connue du genre; mais les proportions, compte-tenu des approximations de leur restauration respective, sont voisines dans les deux cas: le museau serait ici un peu plus long, l'orbite un peu moins vaste, *io.* légèrement plus étroit et le dentaire un peu plus grêle; toutes différences qui pourraient être mises en relation avec la différence de taille, et donc avec une éventuelle différence d'âge. Les fosses temporales présentent la même disproportion par rapport aux orbites, et l'angle formé par le profil dorsal du crâne est sensiblement le même.

Au point de vue osseux, nous avions noté (1970), chez *Rubidgina* comme ici, l'absence de constriction des os nasaux, la brièveté des préfrontaux, la forme triangulaire des postfrontaux (plus petits il est vrai) et leur empiètement sur la barre post-orbitaire, la remontée du prépariétal sur le sommet de la bosse pinéale, la largeur des postorbitaires dorsaux, la faible hauteur du maxillaire et la longueur du lacrymal; il faut toutefois rappeler que ces caractères sont très voisins dans les cinq genres. La face postérieure du crâne de *Rubidgina,* ou ce qui en était préservé, la même orientation que sur le nouvel échantillon. Il scrait intéressant de pouvoir comparer directement les os carrés, car il semble que dans le premier cas cet os présentait une face postérieure plus large; mais peut-être cette largeur a-t-elle été ici sous-estimée.

Sur la face ventrale, et en plus des ressemblances déjà signalées sur le palais, les apophyses transverses occupent la même position relative, mais elles étaient, sur le type, dépourvues de dents. Il ne semblait pas exister davantage de rostre parasphénoïdien ventral. Le dessin de la mandibule paraît avoir été identique dans les deux cas, bien que le dentaire soit, nous l'avons vu, un peu plus grêle ici. On retrouve dans les deux cas le même surplomb du surangulaire dorsal. Malheureusement la face mésiale de la mandibule du type n'est pas connue.

La proclivité des incisives inférieures se retrouve identique sur l'un et l'autre crâne; il y avait donc bien entrecroisement des incisives antérieures sur le type de *Rubidgina angusticeps* comme nous l'avions supposé. Pc_1 inférieure occupe la même position relativement à la canine supérieure. Il semble cependant que la morphologie des postcanines ait été quelque peu différente sur le type, la couronne y ayant une forme plus symétrique; leur nombre était par ailleurs de 9. Mais peut-être ce nombre et cette morphologie correspondent-ils simplement à une série dentaire

* On peut objecter que cet entrecroisement incisif n'était peut-être pas limité à ces deux genres, et que seul l'état actuel des échantillons permet cette distinction. Toutefois, même si l'on admet cette possibilité, on remarque qu'*Hipposaurus* se distingue de tous les autres genres par la taille relativement plus grande des fosses temporales, *Lycaenodon* et *Ictidorhinus* par la position et le relief du palais, ainsi que par la forme du museau particulière à l'un et l'autre genre.

plus précoce? Enfin on ignore pour le type aussi le nombre d'incisives supérieures.

Cette double incertitude concernant le nombre d'incisives, jointe aux quelques différences observées dans les proportions du crâne, les dents ptérygoïdes et le nombre de post-cannines, nous contraignent à laisser en attente la détermination spécifique de ce nouvel échantillon. Nous le désignerons donc *Rubidgina* sp.

REMARQUES

Nous ajouterons ici quelques remarques sur la constitution de la paroi cérébrale et du carré chez les Ictidorhinidés, remarques inspitées par l'examen du crâne d'*Ictidorhinus martinsi,* que nous avons eu la possibilité de dégager davantage.

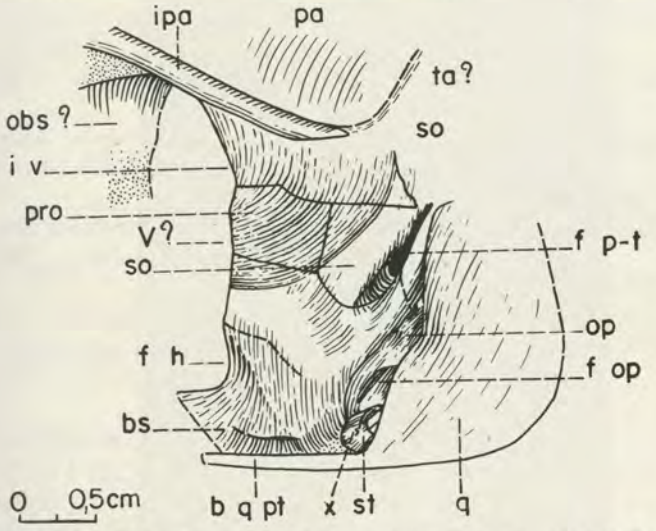


Fig. 7. *Ictidorhinus martinsi,* spécimen-type A.M.N.H. 5526. Paroi cérébrale, côté gauche. Abréviations p. 38. En outre, x, petit foramen (?) sur la face antérieure du stapes.

La paroi cérébrale de *Rubidgina* sp. n'était en effet guère acccessible, mais celle d'*Ictidorhinus* est maintenant observable (fig. 7). Une première constatation est l'étroitesse de la fissure métoptique*: ce caractère a été signalé par Boonstra (1968) chez les Dinocéphales, et par nous (1970) chez les Rubidgéinés (Gorgonopsidés). Les raisons en sont voisines dans le trois cas: extension postérieure et ossification du complexe sphénoïdal, extension antérieure du prootique (liée, chez les Ictidorhinidés et les Dinocéphales, à l'inclinaison vers le bas et l'avant de la face occipitale); mais chez les Ictidorhinidés le prootique est peu ossifié, et il est probable que le nerf V s'échappait en avant de l'os; il y a donc en plus, dans ce cas, confluence des fissures prootique et métoptique, ce qui rend d'autant plus remarquable l'étroitesse de la fissure résultante. Sur cette paroi cérébrale, les sutures sont difficilement délimitables. L'opisthotique, massif, serait recouvert antérieurement et sur les 3/4 de sa longueur par le prootique. Chez *Ictidorhinus* comme chez *Rubidgina,* la face antérieure de l'opisthotique est creusée, au voisinage de son extrémité mésiale, d'une fosse ovale (f op), apparemment assez profonde (davantage chez *Ictidorhinus).* Rien d'équivalent n'est connu chez les Gorgonopsidés, sauf chez *Arctops watsoni* B.P.I. 263, où la fenêtre ovale se prolongeait dans l'opisthotique par une fosse assez profonde. Par ailleurs, Romer et Price (1940) signalent l'existence, sur l'opisthotique de *Dimetrodon,* d'une cavité destinée à loger une partie du processus dorsal et proximal du stapes. L'extrémité proximale du stapes ne paraît pas avoir présenté, ici, d'extension dorsale vers cette fosse de l'opisthotique; mais peut-être s'agissait-il d'un processus dorsal cartilagineux? Le prootique d'*Ictidorhinus* est traversé à mi-longueur par une côte verticale en avant de laquelle l'os plonge mésialement; il devait ventralement participer quelque peu à la paroi de la fosse hypophysaire; mais sa suture avec le basisphénoïde n'est pas visible, pas davantage que l'orifice du nerf VII en avant de la fenêtre ovale. Au-dessus de cette côte, l'os est à peu près plan, incliné seulement légèrement vers la ligne médiane, et son bord antérieur est presque rectiligne: à peine devine-t-on l'incisure veineuse et celle correspondant au passage du nerf V. Pour la suture dorsale du prootique, deux limites semblent discernables, mais la limite supérieure apparaît comme la plus vraisemblable. Postérieurement et dorsalement, le susoccipital succède à l'opisthotique, bordant dorsalement la fenêtre post-temporale. Si c'est bien l'interpariétal qui forme la partie supérieure de la boîte cranienne, la pariétal formerait un ressaut latéral à cet interpariétal, ressaut où peut-être s'attachait l'épiptérygoïde, à moins qu'il ne s'agisse d'une partie du tabulaire? Seule l'extrémité proximale du stapes est conservée, encore sa butée devait-elle être cartilagineuse; l'os amorce une légère torsion, sa concavité antéro-ventrale devenant ventrale. Un minuscule orifice perce sa face antérieure. On ne sait s'il existait ou non un trou stapédial.

Il semble que dans aucun autre groupe de Thérapsides ne soit réalisée cette association d'une paroi cérébrale aussi peu ossifiée avec un complexe sphénethmoidal aussi développé. Il serait intéressant de connaître à cet égard les Eothériodontes.

Le carré d'*Ictidorhinus* est également intéressant. Il s'agit bien, comme chez *Rubidgina* sp., d'un os à orientation longitudinale, avec une face latérale légèrement convexe et une face mésiale fort concave. Mais, quoique ses limites ne soient pas nettes et qu'il ait manifestement été aplati transversalement, sa face postérieure apparaît nettement plus étendue qu'on ne l'avait soupçonné sur B.P.I. 3924, rappelant davantage le carré des Gorgonopsidés; comme chez ceux-ci en effet, les contacts se font davantage avec l'opisthotique (mésialement) qu'avec le ptérygoïde (antérieurement), contrairement à ce que l'on avait cru comprendre chez *Rubidgina* sp. Toutefois le

* Boonstra (1968) écrit au contaire que, un hipposauride de la zone à *Tapinocephalus,* "the sidewall of braincase is widely open between the otic and sphenoidal regions".

recouvrement de cette face postérieure par le squamosal semble avoir été assez réduit, et celui de la face antérieure par le même os inexistant, comme nous l'avions déjà soupçonné chez d'autres ictidorhinides, et contrairement au cas des gorgonopsides où le carré se loge dans une poche du squamosal. Finalement le carré serait ici intermédiaire entre celui sinon des Pélycosaures, du moins de certains Dinocéphales, et celui des Gorgonopsidés; c'est-à-dire que l'os n'aurait pas encore achevé sa migration sur la face postérieure du crâne et qu'il garderait encore une trace de son appartenance au complexe palato-carré.

CONCLUSION

L'intérêt de cette étude est d'accroître quelque peu notre connaissance anatomique encore très fragmentaire des Ictidorhinidés, et peut-être de nous conduire à une réévaluation de cette famille d'une part, de sa signification à l'intérieur des thérapsides d'autre part.

En effet, la comparaison entre deux genres aussi distincts en apparence qu'*Ictidorhinus* et *Rubidgina* nous révèle une similitude plus grande que nous ne l'attendions, non seulement dans les grandes spécialisations, mais jusque dans les détails osseux: forme du toit sus-orbitaire, constitution de la barre post-orbitaire, du septomaxillaire (il apparaît maintenant vraisemblable que est os présentait aussi chez *Ictidorhinus* une lame intra-nariale). Ceci nous conduit à nous demander, premièrement, si *Ictidorhinus* avait bien un museau plus gorgonopside que tous les autres membres de la famille, et si nous ne devrions pas soupçonner l'existence, dans ce genre également, d'incisives antérieures entrecroisées; deuxièmement et en conséquence, si les ictidorhinides, au moins ceux de la zone à *Cistecephalus,* ne se révèleront pas, lorsqu'ils seront mieux connus, plus homogènes que nous ne l'avions précédemment admis. Actuellement toutefois, les particularités de la denture et du vomer restent les deux points de divergence les plus sérieux à l'intérieur de la famille.

Quoi qu'il en soit, cette analyse a confirmé la présence, chez les Ictidorhinidés, de nombreux caractères primitifs, dont certains même n'ont guère dépassé la niveau sphénacodonte: par exemple la petitesse de la fosse temporale et de l'apophyse coronoïde du dentaire, elle-même liée à une faible différenciation de la musculature masticatrice; simultanément se sont développées des spécialisations dont les unes se retrouvent chez les Gorgonopsidés, tels le prépariétal et l'extension du complexe sphénoïdal-, les autres chez les Dinocéphales, tel l'entrecroisement des incisives antérieures. Faut-il en conclure que nous avons là un groupe-charnière situé à la jonction des uns et des autres, et qui témoigne par là même que les Gorgonopsiens, dont ils font toujours partie, se seraient désolidarisés des autres Thériodontes en s'attardant plus longuement sur le tronc sphénacodonte, et en acquérant des spécialisations qui les conduisirent à une impasse?

BIBLIOGRAPHIE

BOONSTRA, L. D., 1952. Die Gorgonopsiër-Geslag, *Hipposaurus,* en die Familie, *Ictidorhinidae. Tydsk. Weten. Kuns,* 12, 142-149.

———, 1968. The braincase, basicranial axis and median septum in the Dinocephalia. *Ann. S. Afr. Mus.,* 50, 195-273.

BROOM, R., 1913. On some new carnivorous therapsids. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.,* 32, 557-561.

———, 1932. *The mammal-like reptiles of South Africa, and the origin of mammals.* London: H. F. et G. Witherby, xvi + 376 pp.,

———, 1943. Some new types of mammal-like reptiles. *Proc. zool. Soc. London,* 113, 17-24.

———, 1949. New fossil reptile genera from the Bernard Price collection. *Ann. Transv. Mus.,* 21, 187-194.

OLSON, E. C., 1944. Origin of mammals based upon cranial morphology of the therapsid suborders. *Geol. Soc. America, Spec. Papers,* 55, 136.

ROMER, A. S. et PRICE, L. W., 1940. Review of the Pelycosauria. *Geol. Soc. America, Spec. Papers,* 28, 1-538.

SIGOGNEAU, D., 1968. On the classification of the Gorgonopsia, *Palaeont afr.,* 11, 33-46.

———, 1970. Revision systématique des Gorgonopsiens Sud-Africains. *Cahiers Pal.,* 1-417.

TCHUDINOV, P. K., 1968. A new dinocephalian from the Cisuralian region (Reptilia, Therapsida; upper Permian). *Postilla,* 121, 1-20.

Pl. I

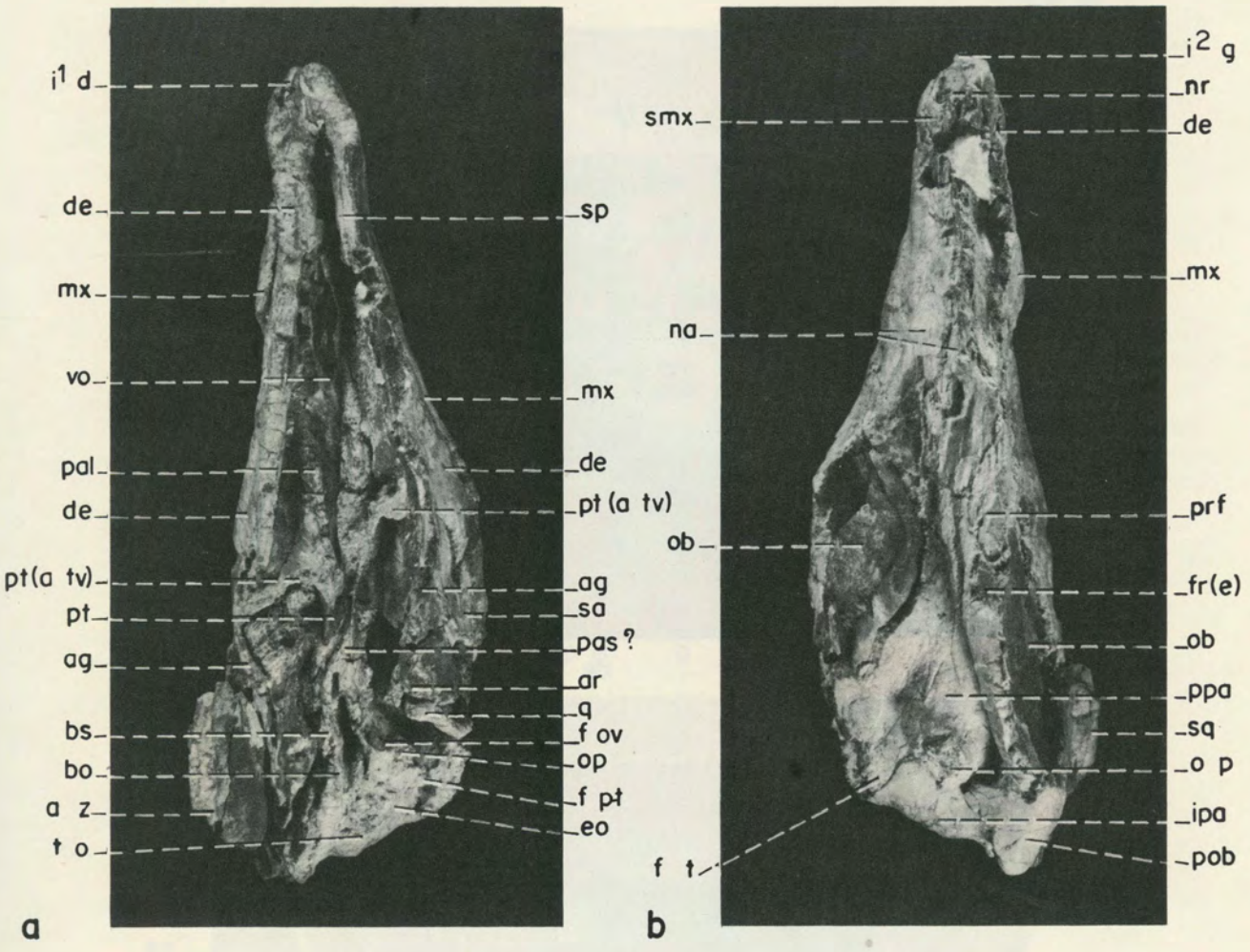


Planche I. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. G.N. (a) vue ventrale; (b) vue dorsale.

Pl. II

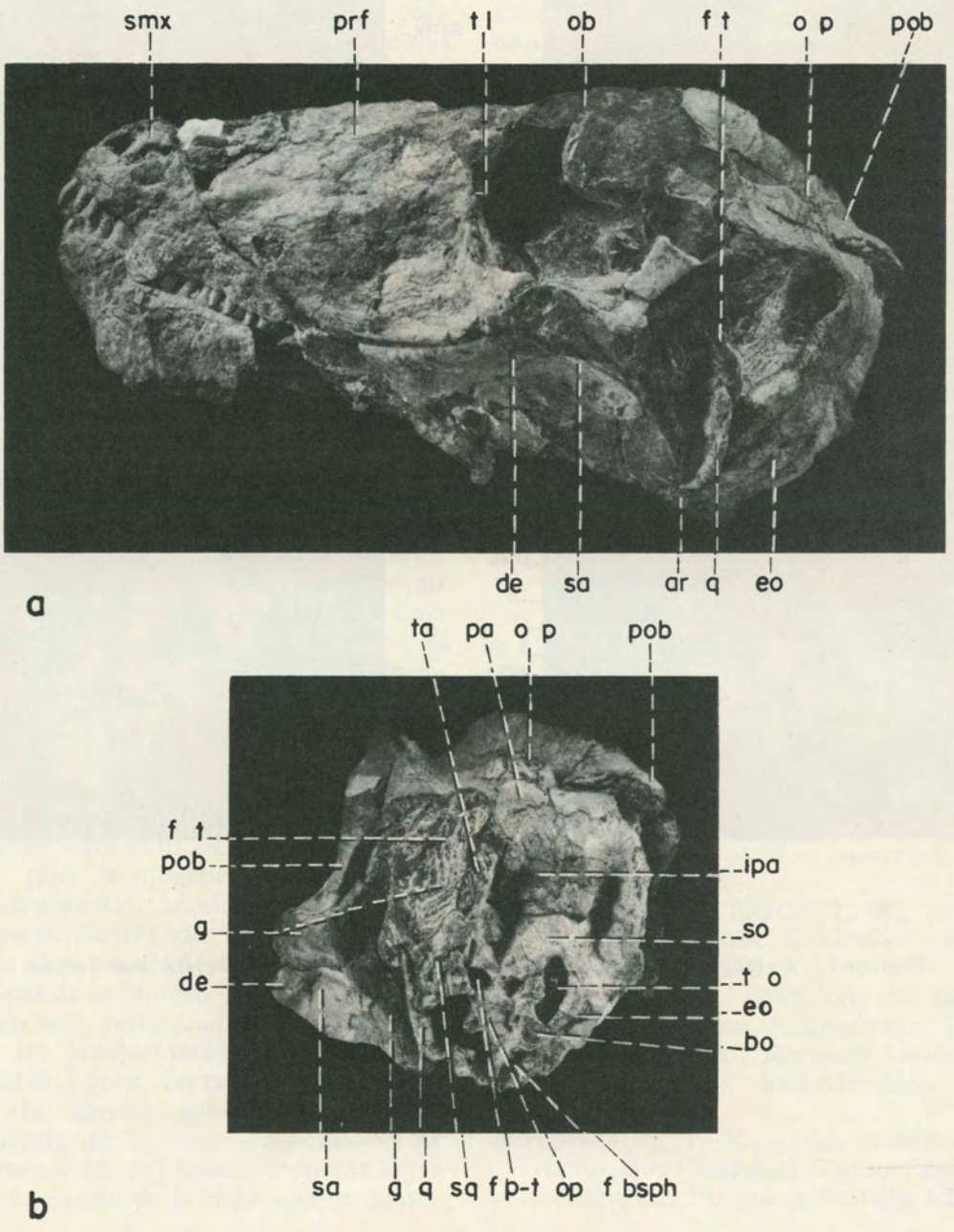


Planche II. *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. G.N. (a) vue latérale gauche; (b) vue postérieure.

Pl. III

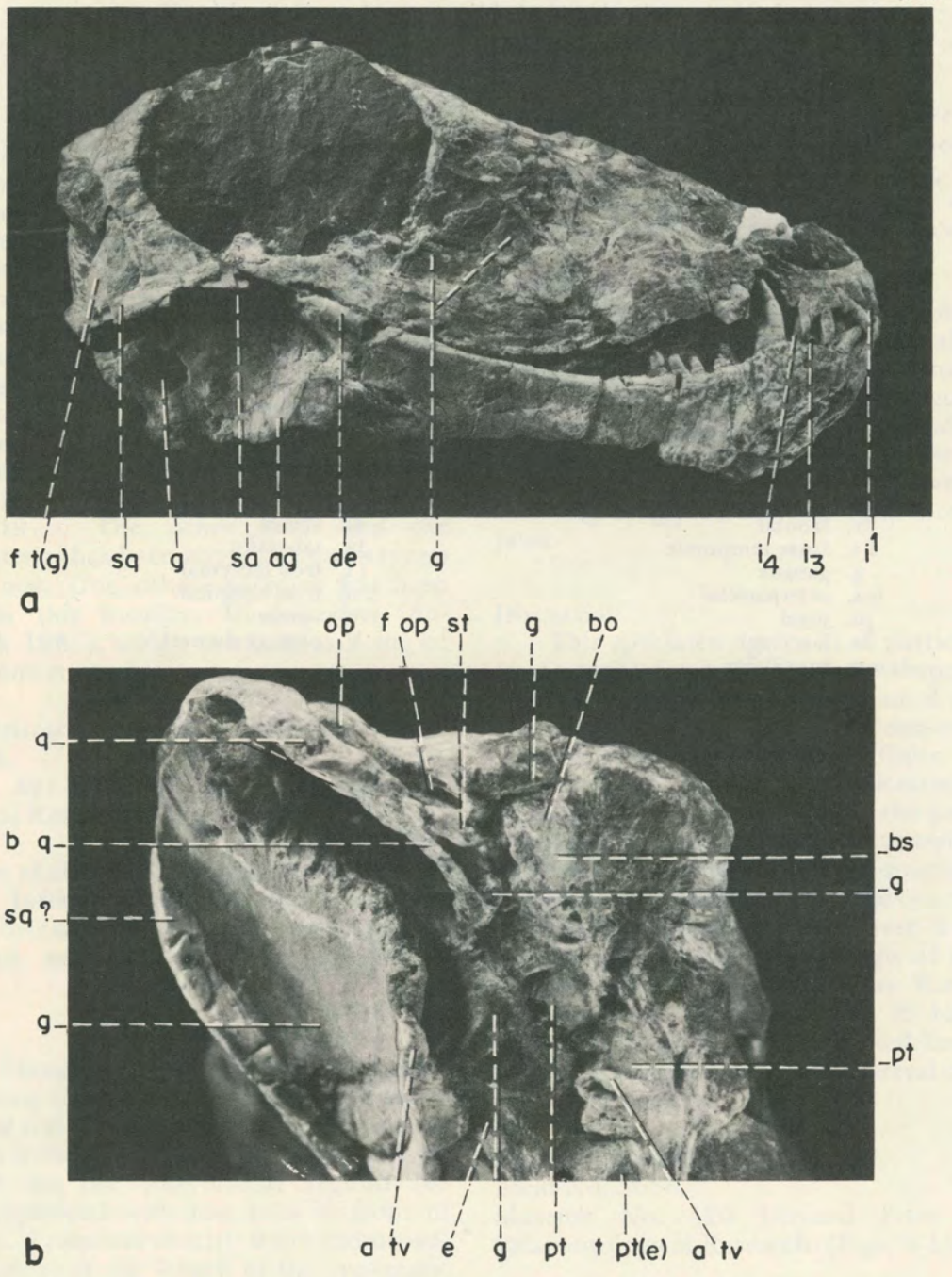


Planche III. (a) *Rubidgina* sp., B.P.I.(F.N.) 3924. Vue latérale droite. G.N.
(b) *Ictidorhinus martinsi*, spécimen-type A.M.N.H. 5526. Vue ventrale, quart postérieur droit. X 2.

Abréviations concernant les figures et les planches.

a, alvéole
ag, angulaire
ar, articulaire
a tv, apophyse transverse du ptérygoïde
a z, arcade zygomatique
bo, basioccipital
b pi, bosse pinéale
b q, branche carrée du ptérygoïde
bs, basisphénoïde
cr pt, crête ptérygoide?
de, dentaire
de pa, dents palatines
de pt, dents ptérygoïdes
e, empreinte
ecp, ectoptérygoïde
eo, exoccipital
f1, fosse, voir texte p. 26, 30
f2, fosse, voir texte p. 30
f3, fosse, voir texte p. 30
F fosse, voir texte p. 29, 30
f bsph, fosse
f h, fosse hypophysaire
f op, fosse
f ov, fenêtre ovale
f p-t, fenêtre post-temporale
fr, frontal
f t, fosse temporale
g, gangue
ipa, interpariétal
ju, jugal
la, lacrymal
mx, maxillaire
na, nasal
nr, narine
ob, orbite
obs, orbitosphénoïde
op, opisthotique
o p, orifice pinéal
pa, pariétal
pal, palatin
pas, parasphénoide
pmx, prémaxillaire
pob, postorbitaire
pof, postfrontal
ppa, prépariétal
pra, préarticulaire
prf, préfontal
pro, prootique
pt, ptérygoide
q, carré
q j, quadrato-jugal
r pas do, rostre parasphénoïde dorsal
sa, surangulaire
smx, septomaxillaire
so, susoccipital
sp, splénial
sq, squamosal
st, stapes
ta, tabulaire
t l, trou lacrymal
t o, trou occipital
vo, vomer
V, passage du nerf V